

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-108879

(43)公開日 平成6年(1994)4月19日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 C 9/18		7910-3G		
	7/08	B 7910-3G		
F 2 3 R 3/40		Z 8503-3G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-261842

(22)出願日 平成4年(1992)9月30日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 長江 正浩

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 青木 朗 (外4名)

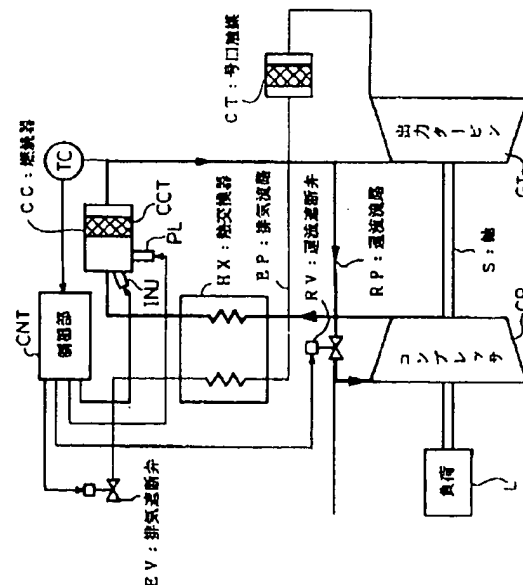
(54)【発明の名称】 触媒燃焼器を用いたガスタービン

(57)【要約】

【目的】 触媒燃焼器内の触媒の暖機に要する時間を短縮することの可能な触媒燃焼器を使用したガスタービンを提供する。

【構成】 ガスタービンの起動時には、還流流路RPに設置された還流遮断弁RVは“開”、排気流路EPに設置された排気遮断弁EVは“閉”とする。従って燃焼器CCで発生する燃焼ガスは還流流路を通してコンプレッサCPの吸気口に還流され、圧縮されて再び触媒燃焼器に供給されるために触媒燃焼器内の触媒を迅速に暖機することが可能となる。

第1の実施例の構成図(起動状態におけるガス流れ図)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃焼器として触媒燃焼器を使用するとともに、出力タービンの排気ガスで圧縮空気を加熱する熱交換器を具備する触媒燃焼器を用いたガスタービンにおいて、前記触媒燃焼器内の触媒が活性温度以下である時に、燃焼器後流の流路からコンプレッサの吸気口に還流させる還流流路を設置することを特徴とする触媒燃焼器を用いたガスタービン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は触媒燃焼器を使用したガスタービンに係わり、特に触媒暖機に要する時間を短縮するとともに燃費を向上させることのできる触媒燃焼器を用いたガスタービンに関する。

## 【0002】

【従来の技術】ガスタービンの燃焼器での燃料の燃焼による窒素酸化物の発生を低減するために、火炎燃焼によらず触媒反応によって燃料を燃焼させる触媒燃焼器が提案されている。触媒燃焼を継続するには燃焼器内の触媒が所定温度以上となることが必要であるので、ガスタービン始動時は火炎燃焼を行い触媒を暖機することが一般的である。

【0003】火炎燃焼では窒素酸化物が発生するため触媒の暖機を迅速に行うことが必要となるが、触媒の加熱時間を短縮する方法として排気ガスによって圧縮空気を暖機する熱交換器を設置することが提案されている（実開昭61-144370公報参照）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記発明にあっては、ガスタービン始動時には排気ガス流量は小であるにもかかわらず、コンプレッサは直接大気を吸気するため燃焼器に供給される空気温度の上昇速度は小であり火炎燃焼を行う時間が長くなることを避けることはできない。

【0005】本発明は上記問題点を鑑みなされたものであって、燃焼器内の触媒暖機に要する時間を短縮することの可能な触媒燃焼器を使用したガスタービンを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる燃焼器として触媒燃焼器を使用するとともに出力タービンの排気ガスで圧縮空気を加熱する熱交換器を具備する触媒燃焼器を用いたガスタービンにあっては、触媒燃焼器内の触媒が活性温度以下である時に燃焼器後流の流路からコンプレッサの吸気口に還流させる還流流路を設置することを特徴とする。

## 【0007】

【作用】本発明にかかる触媒燃焼器を使用したガスタービンにあっては、触媒の温度が所定温度以下である時に

は燃焼器後流の燃焼ガスあるいは排気ガスがコンプレッサの吸気口に還流されて圧縮空気の温度上昇速度を加速し、触媒の暖機を促進する。

## 【0008】

【実施例】図1は触媒燃焼器を使用したガスタービンの第1の実施例の構成図であって、コンプレッサCPと出力タービンGTとは軸Sによって直結されている。軸SはさらにコンプレッサCP側に延長され、例えば自動車の駆動輪である負荷Lに接続されている。

10 【0009】コンプレッサCPによって圧縮された吸気は熱交換器HXの吸気側流路を經由して触媒燃焼器CCに供給される。触媒燃焼器CCでは燃料FFが圧縮空気と混合して反応燃焼して燃焼ガスとなり出力タービンGTで掛張り仕事をした後、窒素酸化物を除去するいわゆる号口触媒CT、熱交換器HXの排気ガス流路EPを經由して大気に排出される。なお排気ガス流路EPには排気ガスの流れを遮断する排気遮断弁EVが設置されている。

20 【0010】触媒燃焼器CCには、燃料を噴射するための燃料噴射弁INJ、始動時に火炎燃焼を行うための点火プラグPLおよび触媒燃焼をするための触媒CCCTが設置されている。還流流路RPは触媒燃焼器CC後流とコンプレッサCPの吸入口とを連通するように設けられており、還流流路RPには還流流路の流れを遮断する還流遮断弁RVが設置されている。

【0011】触媒燃焼器CCの下流には例えば熱電対である温度計測手段TCが設置されており、制御部CNTに入力される。また制御部CNTからは燃料噴射弁INJ、点火プラグPL、排気遮断弁EVおよび還流遮断弁RVに対する制御信号が出力される。図1で太線で示されている流路は、ガスタービンの起動時、即ちまだ触媒CCCTが所定温度以下であって火炎燃焼が行われている時に圧縮空気および燃焼ガスが流れている流路を表している。

【0012】この状態においては、ガスタービンは例えばセルモータである起動装置で駆動され、排気遮断弁EVは“閉”、還流遮断弁RVは“開”となっている。従って燃焼ガスは還流流路RPを通してコンプレッサの吸気口に還流され、再度コンプレッサで圧縮されて、燃焼器に供給されるため触媒CCCTを所定の温度以上に暖機するに要する時間が短縮される。

40 【0013】そして温度検出手段TCによって測定される燃焼ガスの温度が所定温度以上となったことが検出されると、制御部CNTは燃料噴射弁INJに対して数百ミリ秒間“閉”指令を出力し火炎燃焼を止める。同時に制御部CNTは排気遮断弁EVに対して“開”指令、還流遮断弁RVに対して“閉”指令を出力して、定常運転状態に移行する。

50 【0014】図2は第1の実施例の定常運転状態におけるガス流れ図であって、太線で示された流路によって燃

料ガスあるいは排気ガスが流れる。第1の実施例においては、燃焼ガスは出力タービンに流入する前に還流されるため触媒CCTの昇温を迅速に行うことができるものの、いわゆる自力運転はできず起動装置により運転を継続する必要がある。

【0015】図3は第2の実施例の構成図であって、出力タービンで仕事をした後の排気ガスを還流することとしたものである。第2の実施例においては、第1の実施例における還流遮断弁RVと排気遮断弁EVとを1つの3方弁TVに置き換えることが可能となる。即ち3方弁TVは出力タービンGTと号口触媒CTとの間の排気流路に設置され、入口ポートが出力タービンに、第1の出口ポートが還流流路RPに、第2の出口ポートが排気流路EPに接続される。

【0016】図3は第2の実施例の起動時のガス流れを示しており、出力タービンGTで仕事をした排気ガスは3方弁TVの入口ポートから第1の出口ポートを経て、還流流路RPを介してコンプレッサの吸気口に還流される。図4は第2の実施例の定常運転状態におけるガス流れ図であって、燃焼器CC出口の燃焼ガス温度が所定温度以上になった後は3方弁TVを切り換えて、排気ガスを号口触媒CTを経て放出する。

【0017】第2の実施例においては、始動装置による運転は短時間ですむが、コンプレッサCP吸気口に還流されるガスの温度は低下するため触媒CTの暖機に要する時間は長くなる。図5および図6は第2の実施例における3方弁TVの設置位置の第1および第2の変更例を示す図であって、図5は号口触媒CT出口に3方弁TVに設けた場合、図6は熱交換器HX出口に3方弁TVに設けた場合を示す。

【0018】図5の第1の変更例においては号口触媒CTの暖機も可能となるが、還流されるガスの温度は第2の実施例よりも低温となるため触媒CCTの暖機に要する時間は多少長くなる。図6の第2の変更例においては号口触媒CTおよび熱交換器HXの暖機が可能となる

が、触媒CCTの暖機に要する時間はより長くなる。

【0019】

【発明の効果】本発明にかかる触媒燃焼器を用いたガスタービンによれば、ガスタービンの起動時に燃焼器後流の流路から燃焼ガスあるいは排気ガスがコンプレッサの吸気口に還流されるため、触媒燃焼器内の触媒の暖機時間を短縮することが可能となる。

【0020】さらに熱交換器は高温の圧縮空気によって暖機され定常運転状態に移行した時に改めて熱交換器を暖機する必要がなくなるため、燃費を向上することも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は第1の実施例の構成図である。

【図2】図2は第1の実施例の定常運転状態におけるガス流れ図である。

【図3】図3は第2の実施例の構成図である。

【図4】図4は第2の実施例の定常運転状態におけるガス流れ図である。

【図5】図5は第2の実施例の第1の変更例の構成図である。

【図6】図6は第2の実施例の第2の変更例の構成図である。

【符号の説明】

CP…コンプレッサ

GT…出力タービン

CC…燃焼器

HX…熱交換器

L…負荷

S…軸

CT…号口触媒

RV…還流遮断弁

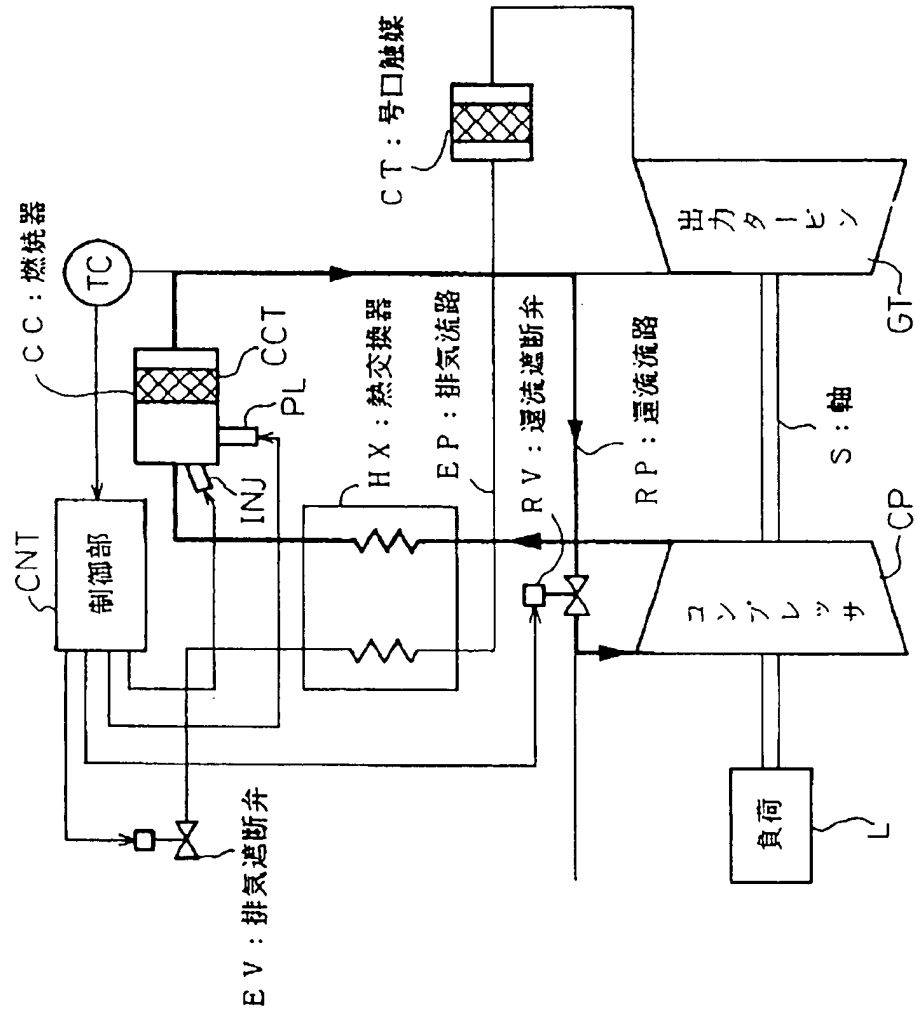
RP…還流流路

EV…排気遮断弁

EP…排気流路

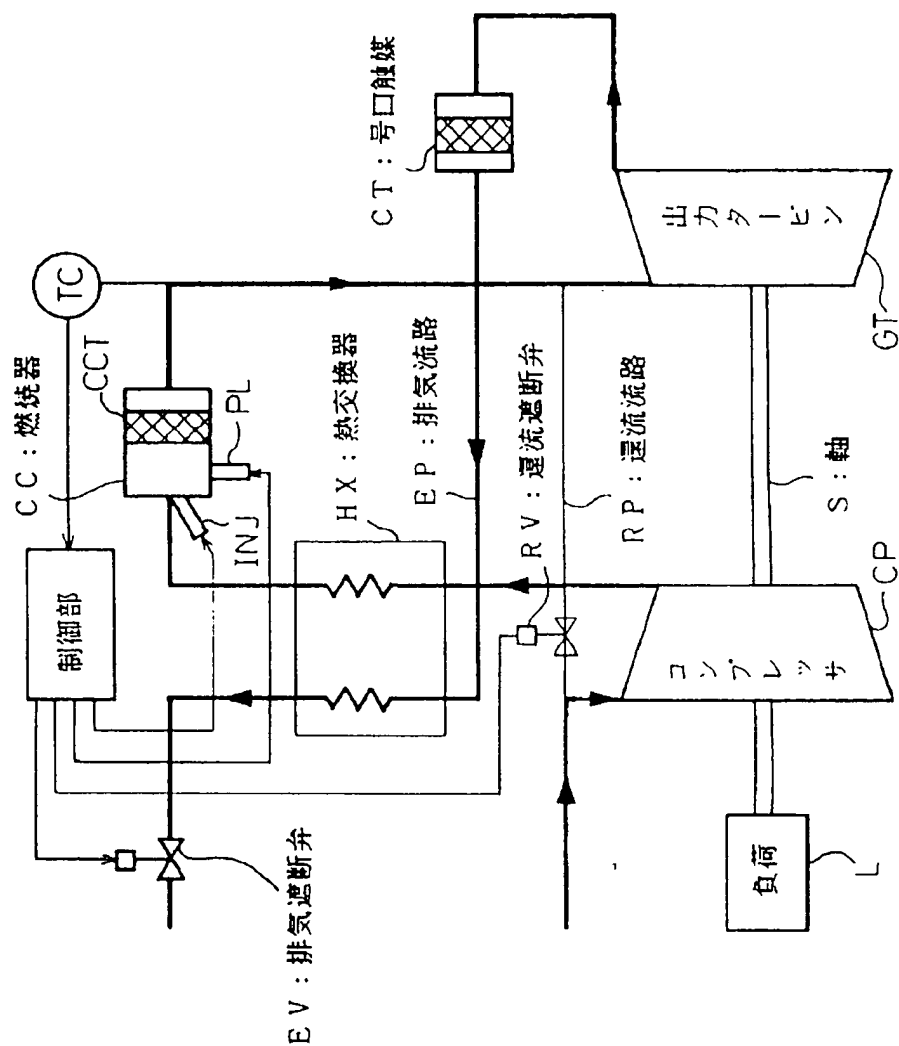
CNT…制御部

第 1 の実施例の構成図（起動状態におけるガス流れ図）



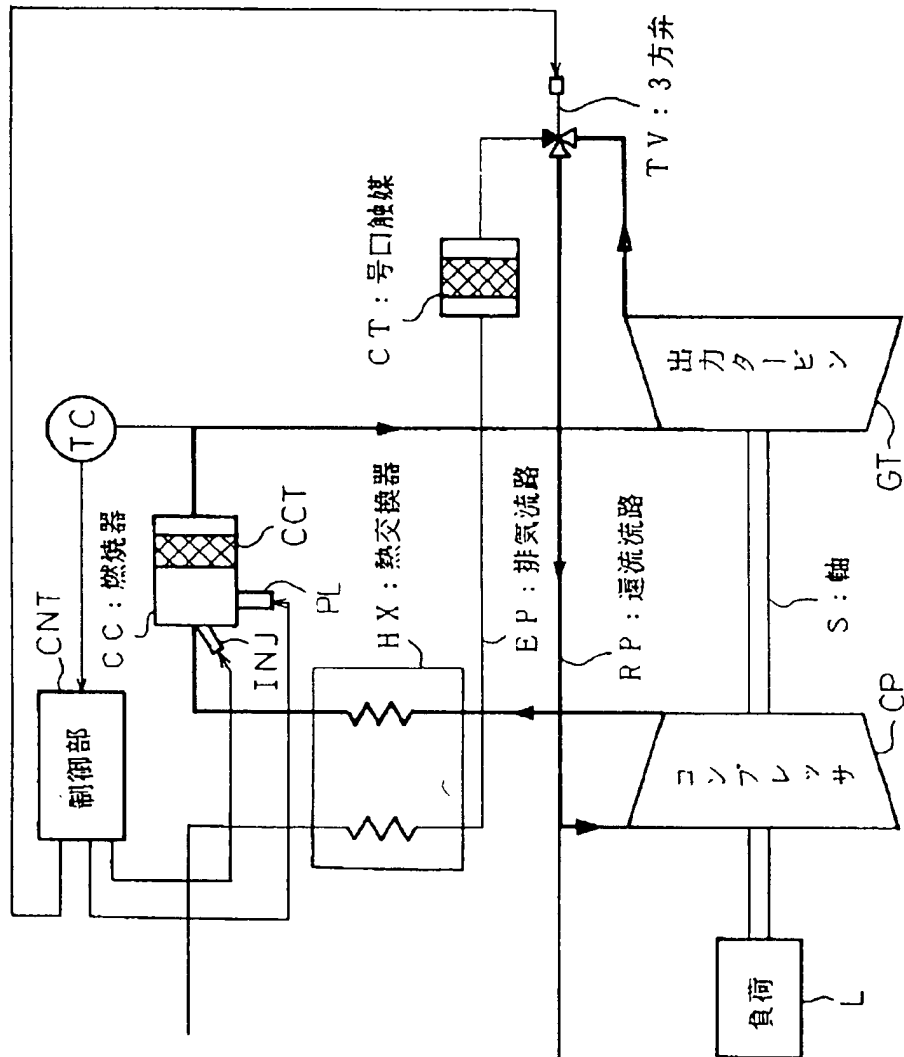
【図2】

第1実施例の定常運転状態におけるガス流れ図



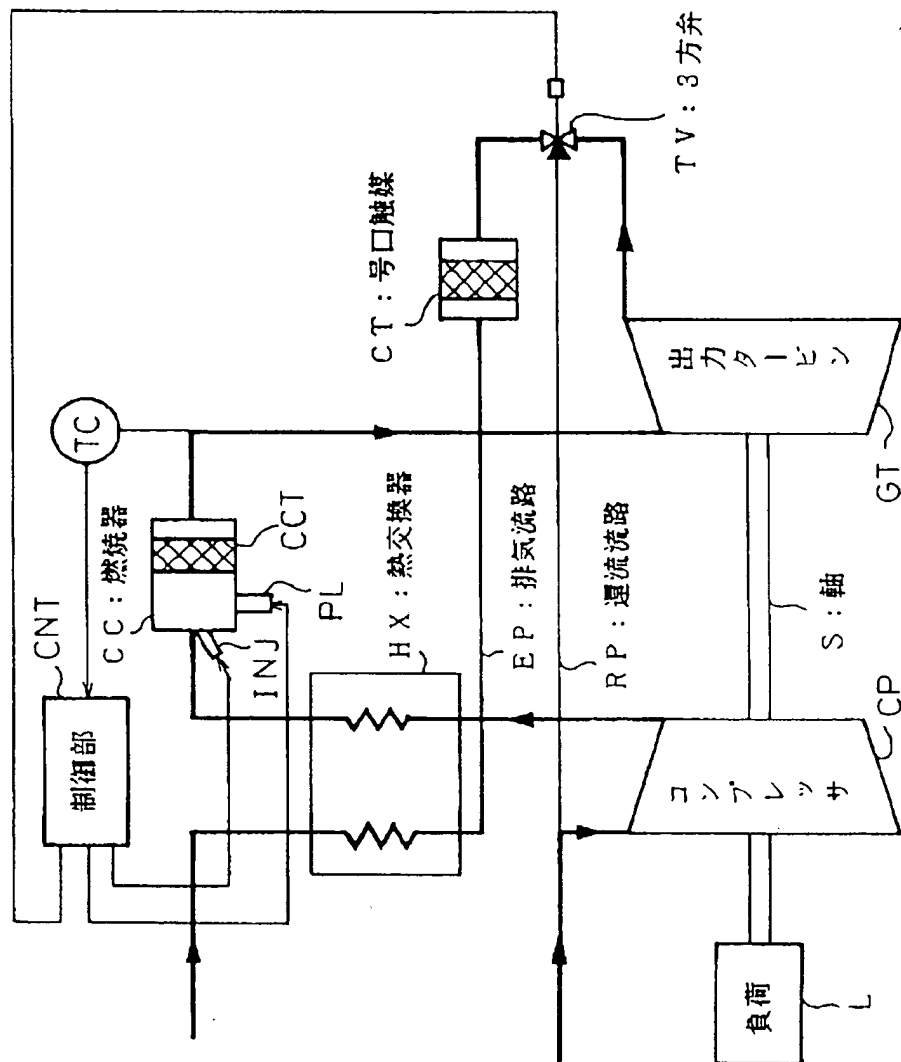
【図3】

第2の実施例の構成図（起動状態におけるガス流れ図）



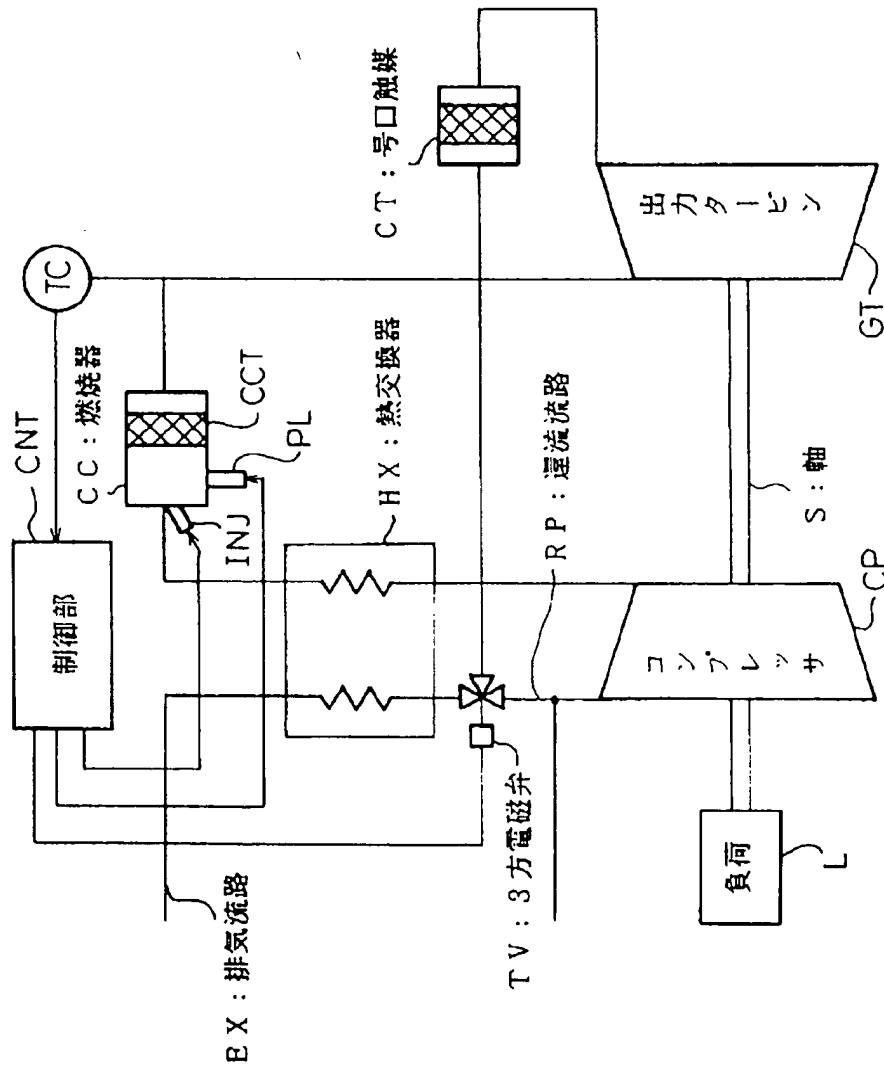
【図4】

## 第2実施例の定常状態におけるガス流れ図



【図5】

第2の実施例の第1の変更例の構成図





【図6】

第2の実施例の第2の変更例の構成図

